

© С.Т. Гусейнова, 2010
УДК 611.428:611.341

С.Т. Гусейнова

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЛИМФОИДНЫХ УЗЕЛКАХ ТОНКОЙ КИШКИ ПРИ ДЕГИДРАТАЦИИ

Кафедра анатомии человека (зав. — проф. Т.С. Гусейнов), Дагестанская государственная медицинская академия, г. Махачкала, e-mail: tagirguseinovs@mail.ru

Изучены морфологические, цитологические, морфометрические изменения в одиночных и групповых лимфоидных узелках тонкой кишки у белых крыс при дегидратации в течение 3, 6, 10 сут и коррекции введением изотонического раствора натрия хлорида. Установлено, что при дегидратации уменьшаются размеры лимфоидных узелков, изменяется соотношение клеток, петли ретикулярных волокон в строме узелков укрупняются. На 6-е и 10-е сутки дегидратации доля макрофагов, лимфоцитов, клеток с фигурами митоза, тучных и плазматических клеток значительно уменьшается в 1,4–4 раза, что может указывать на угнетение иммунных реакций.

Ключевые слова: тонкая кишка, лимфоидные узелки, дегидратация, белая крыса.

Несмотря на многочисленные исследования водного обмена и влияния дегидратации на различные системы организма [1, 3–6, 8, 10, 11], состояние иммунных структур тонкой кишки при дегидратации разной продолжительности недостаточно освещено в литературе.

Цель данного исследования: изучить в эксперименте изменения клеточного состава лимфоидных узелков тонкой кишки при дегидратации и коррекции изотоническим раствором натрия хлорида (ИРНХ).

Материал и методы. В опытах использованы 70 белых крыс-самцов массой 180–200 г. Контрольных (интактных) животных — 10; после 3-, 6- и 10-суточной дегидратации — по 10 крыс и в каждой серии по 10 крыс с однократным введением 1 мл на 100 г массы тела ИРНХ внутривенно. Экспериментальных крыс кормили только сухим овсом (безводная диета); интактные имели свободный доступ к воде. Крысы находились в отдельных клетках; из опыта их выводили декапитацией под тиопенталовым наркозом. При проведении опытов соблюдали общепринятые требования международной Хельсинской декларации о гуманном отношении к подопытным животным. Для исследования брали конечную часть подвздошной кишки.

Материал окрашивали гематоксилином — эозином, азуром-нитрофунгин-фуксином, по Романовскому—Гимза, по Ван-Гизону и Курнику, по Маллори, импрегнировали нитратом серебра по Футу. Подсчет клеточного состава лимфоидных структур тонкой кишки (лимфоидных узелков без герминативного центра, мантии и герминативных центров, междузелковой зоны) осуществляли на единице площади гистологического среза (900 мкм²) при толщине среза 5–7 мкм с помощью морфометрической сетки А.А. Глаголева в модификации С.Б. Стефанова. Изучение микротопографии и морфометрия проведены с использованием микроскопа

МБР-1 при увеличении: об. 8, 40, 90, ок. 10. Статистическую обработку выполняли общепринятыми методами.

Результаты исследования. На 3-и сутки дегидратации заметны сдвиги в сторону увеличения расстояния между лимфоидными узелками, лимфатическими и кровеносными капиллярами, кишечными эпителиоцитами.

При дегидратации и коррекции ИРНХ заметные изменения наступают в клеточном составе одиночных и групповых лимфоидных узелков собственной пластинки слизистой оболочки кишки (табл. 1 и 2). При этом доля макрофагов, тучных клеток возрастает на 13–15%. Доля митотически делящихся клеток не увеличивается, плотность расположения клеток падает, деструктивно измененных клеток становится больше, содержание больших лимфоцитов снижается на 13–14%.

Через 6 сут дегидратации одиночные лимфоидные узелки с герминативными центрами уменьшаются в 3 раза, и введение ИРНХ не увеличивает их размеры. Лимфоидные узелки без герминативных центров уменьшаются на 28–30%. Расстояние между лимфоидными узелками и лимфатическими и кровеносными капиллярами увеличивается на 20–25%, диаметр лимфатических капилляров уменьшается на 12–20%.

На 6-е сутки дегидратации бласты исчезают и не восстанавливаются после коррекции.

Аналогичным образом клетки с фигурами митоза исчезают на 6-е сутки дегидратации, их число не восстанавливается после введения ИРНХ. Более стабильным сохраняется количество ретикулярных клеток и фибробластов.

Размеры групповых лимфоидных узелков тонкой кишки уменьшаются на 8–10%, введение ИРНХ после 6 сут дегидратации не нормализует их. Количество лимфоидных узелков в составе одной бляшки остается постоянным (6–11). Толщина групповых лимфоидных узелков уменьшается при дегидратации на 18–20% ($P \leq 0,05$). Содержание лимфоидных узелков с герминативными центрами при дегидратации снижается на 50–57%, причем

введение ИРНХ не восстанавливает до нормы этот показатель. Содержание лимфоидных узелков без герминативных центров в составе групповых лимфоидных узелков при дегидратации и введении ИРНХ возрастает на 10–11%, хотя их размеры уменьшаются на 18–20%.

Из цитологических особенностей групповых лимфоидных узелков при дегидратации и введении ИРНХ отмечается значимое снижение ($P \leq 0,05$)

Таблица 1

Цитологический состав одиночных лимфоидных узелков без герминативных центров подвздошной кишки при дегидратации и введении изотонического раствора натрия хлорида ($\bar{p} \pm \bar{p}$), %

Тип клеток	Контроль	Длительность дегидратации					
		3 сут	3 сут+ИРНХ	6 сут	6 сут+ИРНХ	10 сут	10 сут+ИРНХ
Большие лимфоциты	10,4±0,4	7,50±0,20	8,1±0,8*	6,9±0,6	6,0±0,4	4,9±0,4*	4,60±0,20
Средние лимфоциты	18,3±1,2	16,4±1,1	18,2±1,2	15,6±0,4	15,1±0,6	13,00±0,20*	13,5±0,3
Малые лимфоциты	52,7±1,1	57,2±0,3	52,8±0,4	36,3±4,2	39,5±2,5	33,2±0,4	32,3±1,2
Митотически делящиеся	0,30±0,02	0,100±0,010	0,100±0,010*	0,100±0,010	0	0	0
Незрелые плазмоциты	1,60±0,20	1,1±0,4	0,900±0,010	0,50±0,10	0,300±0,010	0,300±0,010*	0,300±0,010
Зрелые плазмоциты	2,7±0,3	2,2±0,6	2,4±0,4	1,4±0,4	1,20±0,10	0	0
Макрофаги	1,60±0,20	2,9±0,5	3,10±0,20*	1,10±0,20	0,500±0,010	0,400±0,010*	0,30±0,10
Тучные клетки	0,56±0,03	0,80±0,20	0,9±0,4	0,40±0,1	0,20±0,01	0	0
Ретикулярные клетки	7,4±0,4	7,2±0,3	7,30±0,20	6,50±0,20	7,2±0,4	5,80±0,20	6,0±0,3
Деструктивно измененные клетки	1,44±0,09	4,3±0,3	6,2±0,5	31,2±0,4	30,2±1,2	42,40±0,20*	43±1,1
Плотность расположения клеток	37,4	34,2	36,2	31,2	35,4	25,8	26,5

Примечание. Здесь и в табл. 2: ИРНХ — изотонический раствор натрия хлорида; * различия по сравнению с контролем значимы при $P < 0,05$.

Таблица 2

Цитологический состав групповых лимфоидных узелков без герминативных центров подвздошной кишки у белых крыс при дегидратации и введении изотонического раствора натрия хлорида ($\bar{p} \pm \bar{p}$), %

Тип клеток	Контроль	Длительность дегидратации					
		3 сут	3 сут+ИРНХ	6 сут	6 сут+ИРНХ	10 сут	10 сут+ИРНХ
Большие лимфоциты	10,2±1,2	11,3±1,5	5,40±0,20*	8,10±0,20	7,20±0,20	6,900±0,010*	4,5±1,1
Средние лимфоциты	16,8±1,8	18,1±1,2	18,5±0,6	14,1±0,3	12,2±0,4	11,20±0,20*	13,5±0,3
Малые лимфоциты	56,4±2,1	52,2±2,2	52,4±1,2	49,3±1,4	50,2±1,4	44,3±1,2	32,3±1,2
Митотически делящиеся клетки	0,4000±0,0020	0,60±0,10	0,60±0,20*	0,200±0,010	0	0	0
Незрелые плазмоциты	1,70±0,20	1,400±0,020	1,500±0,020	0,900±0,010	0,70±0,10	0,400±0,010*	0,300±0,010
Зрелые плазмоциты	0,60±0,10	0,200±0,010	0,300±0,010	0,100±0,010	0	0	0
Макрофаги	2,9±0,3	3,8±0,4	4,1±0,5*	2,50±0,20	1,20±0,20	1,200±0,020*	0,30±0,10
Тучные клетки	0,50±0,10	1,10±0,20	1,20±0,20	1,400±0,020	0,70±0,10	0	0
Ретикулярные клетки	6,7±1,1	4,4±0,4	8,1±0,5	3,80±0,20	4,00±0,20	3,4±0,4	6,0±0,3
Деструктивно измененные клетки	3,7±0,4	7,8±0,6	7,6±0,4	18,6±1,2	23,8±1,1	33,40±0,20*	43,1±1,4
Плотность расположения клеток	40,4	35,6	36,2	32,4	34,5	26,3	26,5

доли малых лимфоцитов на 11–12%, средних лимфоцитов — на 15%, больших лимфоцитов — на 22–30% (см. табл. 2). Доля клеток с фигурами митоза уменьшается в 2 раза, зрелые плазмциты не встречаются, а количество незрелых плазмцитов уменьшается на 51% при введении ИРНХ.

При введении ИРНХ после 6 сут дегидратации значительных улучшений клеточного состава лимфоидных узелков тонкой кишки не происходит по сравнению с 3-суточным обезвоживанием. Содержание бластов, митотически делящихся клеток, зрелых нейтрофилов не восстанавливается.

Выявлено, что по мере увеличения длительности дегидратации от 3 до 10 сут уменьшаются размеры лимфоидных узелков, меняется соотношение клеток, петли ретикулярных волокон в строме лимфоидных узелков увеличиваются, снижается доля лимфобластов и клеток с картинами митоза. Если в первые 3 сут дегидратации в лимфоидных узелках содержание макрофагов увеличивается в 1,8 раза, то на 6-е сутки оно уменьшается в 1,4 раза и после 10-х суток — в 4 раза.

По мере нарастания длительности обезвоживания снижается доля зрелых плазмцитов, и на 10-е сутки эти клетки вообще не встречаются. Доля тучных клеток на 3-и сутки дегидратации увеличивается в 1,5 раза, а на 6-й день дегидратации — уменьшается в 1,4 раза, на 10-е сутки они вообще исчезают.

Снижение доли больших, средних и малых лимфоцитов наблюдается при удлинении сроков обезвоживания ($P \leq 0,05$).

Введение ИРНХ вызывает заметные сдвиги показателей в сторону нормализации на 3-и сутки и не оказывает существенного изменения на 6-, 10-е сутки обезвоживания.

Обсуждение полученных данных. Среди органов иммуногенеза лимфоидные образования кишки, в частности, групповые лимфоидные узелки, занимают особое место. В настоящее время доказана их роль в формировании иммунного ответа, участие в лимфоцитопоезе и рециркуляции лимфоцитов и реакция в зависимости от состава воды, поступающей в органы пищеварения [7].

Анализ данных литературы [5, 8, 9, 12–16] свидетельствует, что в условиях дегидратации и воздействия разных режимов обезвоживания меняются транспортные процессы в системе кровь — интерстиций — лимфатическое русло. Вода формирует основу внутренней среды — крови, лимфы, тканевой жидкости. Несомненно, что растворенные в воде вещества влияют на формирование адаптивных реакций систем, обе-

спечающих водный гомеостаз. Одной из таких систем является лимфатическая, которая, будучи связанной своими корнями с внутренней средой организма (интерстицием), реагирует на любые колебания эндоэкологического равновесия [2]. Основная роль лимфоидной системы заключается в поддержании эндоэкологического гомеостаза путем дренажа органов и тканей, удаления из интерстиция экзо- и эндотоксинов.

При дегидратации уменьшается площадь лимфоидных узелков с герминативными центрами. В одиночных и групповых лимфоидных узелках тонкой кишки при дегидратации изменяется соотношение клеток, петли ретикулярных волокон в строме узелков укрупняются. На 6-е и 10-е сутки дегидратации доля макрофагов, лимфоцитов, клеток с фигурами митоза, тучных и плазматических клеток значительно уменьшается в 1,4–4 раза, что может указывать на угнетение иммунных реакций.

О влиянии водных факторов с повышенным содержанием железа на состояние групповых лимфоидных узелков указывают П.А. Елясин и соавт. [7]. Нормализация внутренней среды является одной из приоритетных задач сохранения здоровья и выживания [10].

Полученные в настоящем исследовании результаты могут быть использованы при расшифровке механизмов развития дегидратации и поиске путей ее коррекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аминова Г.Г. Функциональная морфология лимфатической системы. Морфология, 2008, т. 133, вып. 4, с. 54.
2. Бородин Ю.И., Голубева И.А. и Машак А.И. Лимфатическая система и водный гомеостаз. Морфология, 2005, т. 128, вып. 4, с. 60–64.
3. Бурдыкин Б.Е. Космическая тайна воды. М., Питер, 2007.
4. Гарбузов Г.А. Исцеляющая тайна воды за семью замками. М., Питер, 2008.
5. Григоренко Д.Е., Гусейнов Т.С., Омарова Н.Г. и Сапин М.Р. Динамика структурной организации лимфоидной ткани селезенки после действия дегидратации. Вестн. новых мед. техн., 2007, № 1, с. 173–175.
6. Гусейнов Т.С. и Гусейнова С.Т. Дегидратационные факторы в морфогенезе лимфатического русла. Астраханск. мед. журн. 2007, № 2, с. 60.
7. Елясин П.А., Машак А.Н., Голубева И.А. и др. Морфологические признаки изменения макрофагальной активности в пейеровых бляшках тонкой кишки в зависимости от состава воды. Вестн. лимфол., 2008, № 2, с. 16–17.
8. Карелина Н.Р. Функциональная анатомия лимфоносного русла кишечной ворсинки. Астраханск. мед. журн., 2007, № 2, с. 88.
9. Коненков В.И. Комплексный анализ функций лимфатической системы. Вестн. лимфол., 2008, № 2, с. 27–28.

10. Левин Ю.М. Актовая лекция. 40 лет формирования общеклинической лимфологии и эндэкологической медицины. М., изд. РУДН, 2008.
11. Сайфутдинов М.М. и Омариева Э.Я. Воды Дагестана. Махачкала, Юпитер, 2006.
12. Сапин М.Р. Анатомическая наука в начале XXI века. Астраханск. мед. журнал, 2007, № 2, с. 9.
13. Сапин М.Р. и Никитюк Д.Б. Иммунная система, стресс и иммунодефицит. М., АПП «Джангар», 2000.
14. Тихомиров А.Н. Структура и текучие свойства крови при длительном обезвоживании: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Ярославль, 1996.
15. Шурлыгина А.В., Мичурина С.В., Ковшин И.Г. и Труфакин В.А. Фактор времени в функционировании лимфоидной системы. Вестн. лимфол., 2008, № 2, с. 32–33.
16. Abbas B. Internal structure of the intestinal villus: morphological and morphometric observations at different levels of the mouse villus. J. Anat., 1989, v. 162, p. 263–273.

Поступила в редакцию 10.01.09
Получена после доработки 15.04.10

MORPHOLOGICAL CHANGES IN LYMPHOID NODULES OF SMALL INTESTINE IN DEHYDRATION

S.T. Guseinova

Morphological, cytological, morphometric changes were studied in single lymphoid nodules and in grouped lymphoid nodules (Peyers patches) of small intestine in albino rats after the dehydration lasting 3, 6, and 10 days and correction by administration of sodium chloride isotonic solution. It was found that the dehydration resulted in the decrease of lymphoid nodule dimensions, changes in the cellular proportions, enlargement of reticular fiber loops in the nodule stroma. On days 6 and 10 of dehydration, the percentages of macrophages, lymphocytes, cells showing the mitotic figures, mast cells and plasma cells were significantly decreased by factor of 1.4–4, indicating a depression of immune reactions.

Key word: *small intestine, immune organs, dehydration, white rat*

Department of Human Anatomy, Daghestan State Medical Academy, Makhachkala

© Коллектив авторов, 2010
УДК 611.36:[612.014.426+612.014.44

*С.В. Мичурина¹, Ю.И. Бородин², В.А. Труфакин³, А.Д. Белкин², Г.М. Вакулин²,
П.М. Ларионов² и А.В. Шурлыгина²*

МИКРО- И УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕЧЕНИ И АКТИВНОСТЬ ЯДЕРНЫХ ЭНДОНУКЛЕАЗ В ГЕПАТОЦИТАХ ПРИ СОЧЕТАННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ И КРУГЛОСУТОЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

¹ Центральная научно-исследовательская лаборатория (руков. — проф. С.В. Мичурина), Новосибирский государственный медицинский университет; ² лаборатория функциональной морфологии лимфатической системы (руков. — проф. В.Н. Горчаков); ³ лаборатория иммуноморфологии (руков. — академик СО РАМН проф. В.А. Труфакин), Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной лимфологии, г. Новосибирск; e-mail: ad_belkin@mail.ru

На крысах линии Вистар (n=56) исследованы влияние сочетанного воздействия магнитного поля (МП) промышленной частоты и круглосуточного освещения (КО) на микроциркуляцию, ультраструктуру клеток печени и апоптоз. Установлено, что в печени крыс, находившихся в течение 14 сут в условиях КО, МП и КО+МП, происходит уменьшение удельной площади паренхимы, увеличение площади, занимаемой на срезе синусоидными капиллярами, и коэффициента васкуляризации печени. При сочетанных воздействиях выявлены наиболее выраженные изменения в печени на ультраструктурном уровне (лизис плазмолемм гепатоцитов и эндотелиоцитов, дублирующие осмиофильные слои в зоне плотных межклеточных контактов). Появляются гепатоциты с уплотненной цитоплазмой, митохондриями, имеющими электронно-плотный матрикс, дезинтеграцией хроматина ядер, компактизацией ядрышек. В гепатоцитах происходит активация внутриядерных эндонуклеаз.

Ключевые слова: печень, микроциркуляция, апоптоз, магнитное поле, круглосуточное освещение.

В настоящее время человеческая популяция подвергается одновременному воздействию многих антропогенных факторов окружающей среды, среди которых широкое распространение получили магнитное поле промышленной частоты

(МП) [2–4] и круглосуточное освещение (КО) [10]. Установлено, что МП при длительном воздействии оказывает генотоксическое, мутагенное и канцерогенное влияние на организм [3, 4, 16, 17], а КО — приводит к развитию десинхроноза